

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    9 月 2 0 日  
Date of Application:

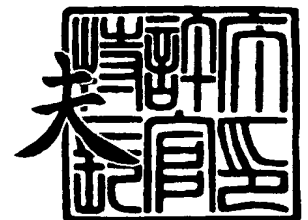
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 7 5 9 1 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 7 5 9 1 2 ]

出      願      人                      セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月    6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0093336

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 5/20

【発明の名称】 光学デバイス及びその製造方法、表示装置、電子機器、並びに検査機器

【請求項の数】 14

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社社内

    【氏名】 小山 実

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089037

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡邊 隆

【代理人】

    【識別番号】 100064908

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

    【識別番号】 100110364

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 実広 信哉

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学デバイス及びその製造方法、表示装置、電子機器、並びに検査機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基体上の所定の領域に機能材料を配置する工程を有する光学デバイスの製造方法であって、

前記所定の領域を区画するバンク内に液状のレンズ材料を用いてレンズを形成する工程と、前記バンク内に前記機能材料を配置する工程と、を有することを特徴とする光学デバイスの製造方法。

【請求項 2】 前記液状のレンズ材料を用いてレンズを形成する工程は、前記バンク内に前記液状のレンズ材料を配置する工程と、前記レンズ材料を乾燥させる工程とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の光学デバイスの製造方法。

【請求項 3】 前記レンズ材料の配置の前に、前記レンズ材料に対して前記バンクの表面を撥液性または親液性に加工する工程を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の光学デバイスの製造方法。

【請求項 4】 前記バンクの表面を撥液性に加工することにより、前記区画された領域に凸レンズを形成することを特徴とする請求項 3 に記載の光学デバイスの製造方法。

【請求項 5】 前記バンクの表面を親液性に加工することにより、前記区画された領域に凹レンズを形成することを特徴とする請求項 3 に記載の光学デバイスの製造方法。

【請求項 6】 前記機能材料及び前記レンズ材料のうちの少なくとも一方の配置のために、液体材料を液滴状に吐出する液滴吐出法を用いることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のうちのいずれかに記載の光学デバイスの製造方法。

【請求項 7】 前記所定の領域を区画するバンクを配置するために、液体材料を液滴状に吐出する液滴吐出法を用いることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のうちのいずれかに記載の光学デバイスの製造方法。

【請求項 8】 前記バンクによって区画された領域の平面形状は、略六角形

または略円形であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のうちのいずれかに記載の光学デバイスの製造方法。

【請求項 9】 前記機能材料は、カラーフィルタ用の色材であることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のうちのいずれかに記載の光学デバイスの製造方法。

【請求項 10】 前記機能材料は、遺伝子チップ用の反応剤であることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のうちのいずれかに記載の光学デバイスの製造方法。

【請求項 11】 基体上の所定の領域に機能材料が配置される光学デバイスであって、

前記機能材料が配置される領域を区画するバンクと、

前記バンクによって区画された領域に配置され、前記機能材料と積層されるレンズとを備えることを特徴とする光学デバイス。

【請求項 12】 請求項 9 に記載の光学デバイスの製造方法により製造されたカラーフィルタを備えることを特徴とする表示装置。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 14】 請求項 10 に記載の光学デバイスの製造方法により製造された検査基体を用いることを特徴とする検査機器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、機能材料からなる層を備える光学デバイスとその製造方法、表示装置、電子機器、並びに検査機器に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

機能材料からなる層を備える光学デバイスとしては、例えば、所定の色の層（色材層）を有するカラーフィルタがある。また、光学デバイスにおいては、従来より、光学的な性能の向上を図るために、光学的な機能材料層（色材層など）と

レンズ（マイクロレンズ）とを組み合わせた構造を採用したものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

#### 【0003】

##### 【特許文献 1】

特開平 3-63626 号公報（第 1-第 3 頁、第 3 図）

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述した構造を持つ光学デバイスにおいて、機能材料層が複数ある場合、複数の機能材料層のそれぞれに対してレンズが個々に配置される。こうした光学デバイスの製造方法では、複数の機能材料層と、それに対応する複数のレンズを備えるレンズ体とをそれぞれ別々に形成し、その後、それらを互いに位置合わせして貼り合わせている。

#### 【0005】

しかしながら、上記製造方法では、複数の機能材料層のすべてに対してレンズの光学中心を正確に位置合わせするのは難しく、位置ずれが生じやすい。上記位置ずれは、光学的な性能の低下を招きやすく、表示品位のばらつきを発生させる。

#### 【0006】

本発明は、上述する事情に鑑みてなされたものであり、光学的な機能材料とレンズとの位置合わせのずれが少なく、性能の高い光学デバイスを製造できる製造方法を提供することを目的とする。

また、本発明の他の目的は、光学的な性能の向上が図られた光学デバイスを提供することにある。

また、本発明の別の目的は、表示性能の向上が図られた表示装置を提供することにある。

また、本発明の別の目的は、品質の向上が図られた電子機器、並びに検査性が向上した検査機器を提供することにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の光学デバイスの製造方法は、基体上の所定の領域に機能材料を配置する工程を有する光学デバイスの製造方法であって、前記所定の領域を区画するバンク内に液状のレンズ材料を用いてレンズを形成する工程と、前記バンク内に前記機能材料を配置する工程と、を有することを特徴とする。

前記液状のレンズ材料を用いてレンズを形成する工程は、例えば、前記バンク内に前記液状のレンズ材料を配置する工程と、前記レンズ材料を乾燥させる工程と、を有する。

上記の光学デバイスの製造方法では、機能材料及びレンズ材料とともに、バンクによって区画された領域に配置することから、機能材料とレンズとがバンク内で確実に積層される。つまり、バンクによって光学的な機能材料とレンズとの位置合わせのずれが防止される。したがって、光学的に性能の高い光学デバイスを製造することができる。

#### 【0008】

上記の光学デバイスの製造方法においては、前記レンズ材料の配置の前に、前記レンズ材料に対して前記バンクの表面を撥液性または親液性に加工する工程を有するとよい。

ここで、撥液性とはレンズ材料に対して非親和性をしめす特性であり、親液性とはレンズ材料に対して親和性をしめす特性である。

例えば、前記バンクの表面を撥液性に加工することにより、表面張力を利用して、前記区画された領域に凸レンズを形成することができる。

また、前記バンクの表面を親液性に加工することにより、表面張力を利用して、前記区画された領域に凹レンズを形成することができる。

#### 【0009】

また、上記の光学デバイスの製造方法において、前記機能材料及び前記レンズ材料のうちの少なくとも一方の配置のために、液体材料を液滴状に吐出する液滴吐出法を用いるとよい。

液体材料を液滴状に吐出することにより、バンクによって区画された領域に、機能材料またはレンズ材料を確実に配置することができる。

さらに、上記の光学デバイスの製造方法において、前記所定の領域を区画する

バンクを配置するために、液体材料を液滴状に吐出する液滴吐出法を用いてもよい。

#### 【0010】

また、上記の光学デバイスの製造方法において、前記バンクによって区画された領域の平面形状は、略六角形または略円形であるとよい。

前記区画された領域の平面形状が略六角形または略円形であることにより、曲面を持つレンズの形成に対して、表面張力が効果的に働く。

#### 【0011】

また、上記の光学デバイスの製造方法において、前記機能材料は、カラーフィルタ用の色材であってもよい。

この場合、カラーフィルタの性能の向上が図られる。

#### 【0012】

また、上記の光学デバイスの製造方法において、前記機能材料は、遺伝子チップ用の反応剤であってもよい。

この場合、光学的な性能の向上により、遺伝子の検出性の向上が図られる。

また、この光学デバイスの製造方法により製造された検査基体を用いる検査機器は、検査性の向上が図られる。

#### 【0013】

本発明の光学デバイスは、基体上の所定の領域に機能材料が配置される光学デバイスであって、前記機能材料が配置される領域を区画するバンクと、前記バンクによって区画された領域に配置され、前記機能材料と積層されるレンズとを備えることを特徴とする。

上記の光学デバイスによれば、機能材料及びレンズ材料がともに、バンクによって区画された領域に配置されることから、機能材料とレンズとがバンク内で確実に積層され、これにより、光学的な機能材料とレンズとの位置合わせのずれが防止される。したがって、光学的な性能の向上が図られる。

#### 【0014】

本発明の表示装置は、上記記載の光学デバイスの製造方法により製造されたカラーフィルタを備えることを特徴とする。



上記の表示装置によれば、カラーフィルタの性能の向上が図られることから、表示性能の向上が図られる。

#### 【0015】

本発明の電子機器は、上記記載の表示装置を備えることを特徴とする。

上記の電子機器によれば、優れた表示性能を有する表示装置を備えることから、品質の向上が図られる。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

図1(a)～(e)は、本発明に係る実施形態の一例として、光学デバイスとしてのカラーフィルタを製造する方法を模式的に示す図である。製造するカラーフィルタは、色材からなる層とレンズ（マイクロレンズ）とを組み合わせた構造を有するものである。本実施形態に係るカラーフィルタの製造方法は、バンク形成工程（図1(a)）、撥液化工程（図1(b)）、レンズ材料配置工程（図1(c)）、レンズ硬化工程（図1(d)）、及び機能材料配置工程（図1(e)）等を有する。なお、レンズ材料及び機能材料の配置には、吐出ヘッドのノズルを介して液体材料を液滴状に吐出する液滴吐出法、いわゆるインクジェット法を用いる。

#### 【0017】

カラーフィルタ用の基体としては、透明あるいは半透明な基板が用いられる。透明あるいは半透明な基板としては、例えば、ガラス基板、石英基板、樹脂基板（プラスチック基板、プラスチックフィルム基板）等が挙げられ、特に安価なソーダガラス基板が好適に用いられる。また、これら各種の素材基板の表面に半導体膜、金属膜、誘電体膜、有機膜などが下地層として形成されたものも含む。

#### 【0018】

##### （バンク形成工程）

まず、図1(a)に示すように、基体10上に、色材が配置される領域を区画するバンク11を形成する。具体的には、例えば、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂などのレジストを溶媒に融かしたものを、スピコート、ディップコート等により塗布して絶縁層を形成し、その絶縁層をフォトリソグラフィ技術等によりエ

ッチングする。これにより、基体 10 上に所定パターンのバンク 11 を形成する。絶縁層としては、例えば、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素系樹脂、シリコンなどの合成樹脂が用いられる。

#### 【0019】

(撥液化工程)

次に、図 1 (b) に示すように、レンズ材料の配置の前に、バンク 11 の表面(壁面を含む)をレンズ材料に対して撥液性に加工する。撥液化の方法としては、例えば、プラズマ処理法(プラズマ重合法)や、共析メッキ法の他に、金チオールで撥液化する手法、あるいは FAS (フルオロアルキルシラン) で撥液処理する手法など、公知の様々な手法が採用可能である。このうち、プラズマ処理法は、原料の選択等によって、処理対象の表面に様々な特性を与えることができるとともに、その制御を行いやすいという利点を有する。

#### 【0020】

上記プラズマ処理法では、例えば、テトラフルオロメタン(四フッ化炭素)などのフッ素系の処理ガスをプラズマ化し、それを対象物体の表面に照射する(CF<sub>4</sub> プラズマ処理)。これにより、対象物体の表面に、フッ素基が導入されて撥液性が付与される。なお、処理ガスとしては、テトラフルオロメタン(四フッ化炭素)に限らず、他のフルオロカーボン系のガスを用いてもよい。さらに、液体材料に対する撥液性を付与可能なものであれば、フッ素系以外の処理ガスを用いてもよい。

#### 【0021】

また、上記プラズマ処理法によって、バンクに撥液性を付与する場合、プラズマ処理の処理時間を変化させることにより、レンズ材料に対するバンク表面の撥液性を制御することができる。例えば、プラズマ状態の処理ガスをバンクの表面に照射する時間を長くすると、バンク表面の撥液性が向上する。つまり、プラズマ処理の処理時間を管理することにより、バンク表面の撥液性を所望の状態に近づけることができる。なお、バンク表面の撥液性は、後述するレンズの形状が所望の状態になるように制御される。また、バンク表面の撥液性は、例えば、接触角(動的接触角、静的接触角)に基づいて管理される。

**【0022】**

なお、バンクの形成材料として、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素系樹脂、シリコンなどを用いた場合、これらの材料はレンズ材料に対して撥液性を有している場合が多い。使用するレンズ材料に対して、バンクの形成材料が十分に撥液性を有する場合には、撥液化工程を省くことも可能である。

**【0023】**

(レンズ材料配置工程)

次に、図1(c)に示すように、バンク11で区画された基体10上の領域にレンズ材料12を配置する。レンズ材料としては、透明かつ高屈折率の材料であるのが好ましく、例えば、光硬化性や熱硬化性の樹脂、無機材料などが用いられる。本例では、硬化処理の低温化を図ること等を目的として、光硬化性の樹脂を用いる。

**【0024】**

レンズ材料の配置には、液体材料を液滴状に吐出する液滴吐出法（いわゆるインクジェット法）を用いる。液滴吐出法を用いた液体材料の配置は、例えば、吐出ヘッド20に形成されたノズルを基体10に対向配置した状態で、吐出ヘッド20と基体10とを相対的に移動（走査）させながら、ノズルから1滴あたりの液量が制御されたレンズ材料12を基体10に向けて液滴状に吐出する。

**【0025】**

ここで、液滴吐出法の吐出技術としては、帯電制御方式、加圧振動方式、電気機械変換式、電気熱変換方式、静電吸引方式などが挙げられる。帯電制御方式は、材料に帯電電極で電荷を付与し、偏向電極で材料の飛翔方向を制御してノズルから吐出させるものである。また、加圧振動方式は、材料に30kg/cm<sup>2</sup>程度の超高压を印加してノズル先端側に材料を吐出させるものであり、制御電圧をかけない場合には材料が直進してノズルから吐出され、制御電圧をかけると材料間に静電的な反発が起こり、材料が飛散してノズルから吐出されない。また、電気機械変換方式は、 piezo素子（圧電素子）がパルス的な電気信号を受けて変形する性質を利用したもので、piezo素子の変形することによって材料を貯留した空間に可撓物質を介して圧力を与え、この空間から材料を押し出してノズルから

吐出させるものである。また、電気熱変換方式は、材料を貯留した空間内に設けたヒータにより、材料を急激に気化させてバブル（泡）を発生させ、バブルの圧力によって空間内の材料を吐出させるものである。静電吸引方式は、材料を貯留した空間内に微小圧力を加え、ノズルに材料のメニスカスを形成し、この状態で静電引力を加えてから材料を引き出すものである。また、この他に、電場による流体の粘性変化を利用する方式や、放電火花で飛ばす方式などの技術も適用可能である。

液滴吐出法は、材料の使用に無駄が少なく、しかも所望の位置に所望の量の材料を的確に配置できるという利点を有する。なお、本例では、上述した電気機械変換方式（ピエゾ方式）を用いる。

#### 【0026】

図2は、ピエゾ方式による液体材料の吐出原理を説明するための図である。

図2において、液体材料を収容する液体室21に隣接してピエゾ素子22が設置されている。液体室21には、液体材料を収容する材料タンクを含む液体材料供給系23を介して液体材料が供給される。ピエゾ素子22は駆動回路24に接続されており、この駆動回路24を介してピエゾ素子22に電圧を印加し、ピエゾ素子22を変形させることにより、液体室21が変形し、ノズル25から液体材料が吐出される。この場合、印加電圧の値を変化させることにより、ピエゾ素子22の歪み量が制御される。また、印加電圧の周波数を変化させることにより、ピエゾ素子22の歪み速度が制御される。ピエゾ方式による液滴吐出は材料に熱を加えないため、材料の組成に影響を与えにくいという利点を有する。

#### 【0027】

図1(c)に戻り、本例では、バンク11の表面が撥液性に加工されていることから、配置された液状のレンズ材料12は、バンク11内での濡れ広がりが抑制される。そのため、表面張力の影響により、レンズ材料12が凸状の曲面を有する形状となる。前述したように、この曲面の形状は、光学的な所望の機能が得られるように、バンク11の表面（壁面を含む）の撥液性の制御により管理される。

#### 【0028】

### (レンズ硬化工程)

次に、図 1 (d) に示すように、基体 10 上に配置されたレンズ材料 12 を硬化させる。硬化処理は、レンズ材料に対して所定波長の光を照射することにより行う。なお、レンズ材料として熱硬化性の樹脂を用いた場合、レンズ材料を所定の温度に加熱することにより硬化処理を行う。硬化処理により、バンク 11 によって区画された領域に凸状の曲面レンズ 13 が形成される。

### 【0029】

#### (機能材料配置工程)

次に、図 1 (e) に示すように、バンク 11 によって区画された領域に機能材料としての赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各色材 14, 15, 16 を配置する。バンク 11 によって区画された領域には、上述した凸状の曲面レンズ 13 が既に形成されていることから、色材 14, 15, 16 の配置により、バンク 11 内において、曲面レンズ 13 の上に色材 14, 15, 16 が積層される。

### 【0030】

カラーフィルタ用の色材としては、例えば光吸収型の顔料を含むものが用いられる。一例として、色材は、ポリウレタンオリゴマーあるいはポリメチルメタクリレートオリゴマーに R、G、B の各色の無機顔料を分散させた後、低沸点溶剤としてシクロヘキサノン及び酢酸ブチルを、高沸点溶剤としてブチルカルビトールアセテートを加え、更に必要に応じて非イオン系界面活性剤を分散剤として添加し、粘度を所定の範囲に調整することにより得られる。

### 【0031】

また、色材の配置には、上述した液滴吐出法を用いる。すなわち、例えば、吐出ヘッド 20 に形成されたノズルを基体 10 に対向配置した状態で、吐出ヘッド 20 と基体 10 とを相対的に移動（走査）させながら、ノズルから 1 滴あたりの流量が制御された色材を基体 10 に向けて液滴状に吐出する。

また、バンク 11 内に色材 14, 15, 16 を配置した後に、加熱処理等により、色材 14, 15, 16 に含まれる溶媒を蒸発させる。これにより、基体 10 上に色材の層が形成され、R、G、B の各色の層を有するカラーフィルタが形成される。

**【0032】**

上述したカラーフィルタの製造方法では、光学的な機能材料としての色材 14, 15, 16 と、レンズ材料 12 とをともに、バンク 11 によって区画された領域に配置することから、色材 14, 15, 16 とレンズ 13 とがバンク 11 内で確実に積層される。また、材料の配置にあたって液滴吐出法を用いることから、レンズ材料あるいは色材の使用に無駄が少なく、しかもバンク 11 内に所望の量の材料が的確に配置される。したがって、色材層とレンズとの位置合わせのずれが防止されるとともに、色材層とレンズとの光学的な関係が所望の状態となり、光学的に性能の高いカラーフィルタが製造される。

**【0033】**

図 3 は、本発明の光学デバイスの実施の形態例として、上記製造方法により製造されたカラーフィルタの形態例を模式的に示す図である。

図 3 において、このカラーフィルタでは、基体 10 側から入射した光は凸レンズ 13、及び色材 14, 15, 16 を通過した後に取り出される。このとき光は、凸レンズ 13 を通過することにより集光されるとともに、各色材 14, 15, 16 を通過することにより、所定の波長帯域の光となる。また、凸レンズ 13 の集光により、取り出される光の輝度の向上が図られる。なお、本実施形態では、バンク内に凸レンズを形成しているが、本発明において、レンズの形状はこれに限定されない。

**【0034】**

図 4 は、カラーフィルタの他の形態例を模式的に示す図である。

図 4 において、このカラーフィルタは、先の図 3 に示したカラーフィルタと異なり、バンク 11 内に凹レンズ 30 が形成されている。すなわち、バンク 11 によって区画された基体 10 上の領域に凹レンズ 30 が形成され、その凹レンズ 30 の上に R、G、B の各色材層 31, 32, 33 が形成されている。このカラーフィルタにおいても、バンク 11 によって区画された領域に、色材及びレンズ材料が重ねて配置されることから、色材層とレンズとの位置合わせのずれが少なく、光学的な性能の向上が図られる。

**【0035】**

なお、このカラーフィルタでは、基体 10 側から入射した光は凹レンズ 30、及び色材 31、32、33 を通過した後に取り出される。このとき光は、凹レンズ 30 を通過することにより発散されるとともに、各色材 31、32、33 を通過することにより、所定の波長帯域の光となる。

#### 【0036】

図 5 (a) ~ (e) は、先の図 4 に示したカラーフィルタの製造方法の一例を模式的に示す図である。本例のカラーフィルタの製造方法は、バンク形成工程 (図 5 (a))、親液化工程 (図 5 (b))、レンズ材料配置工程 (図 5 (c))、レンズ硬化工程 (図 5 (d))、及び機能材料配置工程 (図 5 (e)) 等を有する。また、レンズ材料及び機能材料の配置には、吐出ヘッドのノズルを介して液体材料を液滴状に吐出する液滴吐出法、いわゆるインクジェット法を用いる。なお、バンク形成工程、レンズ材料配置工程、レンズ硬化工程、及び機能材料配置工程は、先の図 1 を用いて説明したものと同様であるのでここでは説明を省略化または簡略化する。

#### 【0037】

図 5 (b) において、親液化工程では、レンズ材料 12 の配置の前に、バンク 11 の表面 (壁面を含む) をレンズ材料 12 に対して親液性 (あるいは活性) に加工する。親液化の方法としては、例えば、デカン、UV 照射などの他に、上述したプラズマ重合法において、酸素を処理ガスとして用いることにより実施できる (O<sub>2</sub> プラズマ処理)。つまり、対象物体の表面に、プラズマ状態の酸素を照射することにより、その表面が親液化あるいは活性化される。

#### 【0038】

また、図 5 (c) において、機能材料配置工程では、バンク 11 の表面が予め親液性に加工されていることから、配置された液状のレンズ材料 12 は、バンク 11 内での濡れ広がりが促進される。そのため、表面張力の影響により、レンズ材料 12 が凹状の曲面を有する形状となる。この後、レンズ材料 12 を硬化させることにより、バンク 11 によって区画された領域に凹状の曲面レンズ 30 が形成される。

#### 【0039】

図 6 及び図 7 は、カラーフィルタの別の形態例を模式的に示す図である。

図 6 及び図 7 に示すカラーフィルタは、先の図 3 及び図 4 に示した形態例と異なり、基体 10 の上に R、G、B の各色材層 40、41、42 が形成され、その上に凸状の曲面レンズ 43 または凹状の曲面レンズ 44 が形成されている。このカラーフィルタは、バンク 11 によって区画された領域に先に色材を配置し、その後、レンズ材料を配置することにより製造される。この製造過程にあっても、色材と、レンズ材料とをともに、バンクによって区画された領域に重ねて配置することから、色材とレンズとの位置合わせのずれが防止され、光学的に性能の高い光学デバイスが製造される。

#### 【0040】

図 8 (a)、(b)、及び (c) は、本発明に係る光学デバイスとしてのカラーフィルタ用の色材の平面的な配置パターンをそれぞれ示している。

図 8 (a) は、R、G、B の各色材がストライプ状に配置されたパターンを示し、図 8 (b) は、各色材がモザイク状に配置されたパターンを示し、図 8 (c) は、各色材がデルタ状（マトリクス状）に配置されたパターンを示している。本発明に係るカラーフィルタの色材の配置パターンとしては、様々なパターンが適用可能である。

#### 【0041】

図 9 及び図 10 は、本発明に係る光学デバイスとしてのカラーフィルタの平面構造の一例を示している。

図 9 に示すカラーフィルタは、R、G、B の各色材がデルタ状（マトリクス状）に配置されるとともに、各色材が配置される領域の平面形状が円形に形成されている。すなわち、バンクによって色材が配置される領域の平面形状が円形に区画されており、この区画された領域に、色材とレンズとが重ねて配置されている。区画領域が円形に形成されていることから、区画領域にレンズ材料を配置するにあたって、表面張力が効果的に働き、曲面を持つレンズが良好に形成される。

#### 【0042】

また、図 10 に示すカラーフィルタは、R、G、B の各色材がデルタ状（マトリクス状）に配置されるとともに、各色材が配置される領域の平面形状が六角形



に形成されている。すなわち、バンクによって色材が配置される領域の平面形状が六角形に区画されており、この区画された領域に、色材とレンズとが重ねて配置されている。区画領域が六角形に形成されることにより、円形の場合と同様に、区画領域にレンズ材料を配置するにあたって、表面張力が効果的に働き、曲面を持つレンズが良好に形成される。また、区画領域が円形に形成されている場合に比べて、区画領域の配置に無駄が少なく、開口率の向上が図られる。

#### 【0043】

次に、図11は、本発明の表示装置を液晶表示装置に適用した実施の形態例を示す断面図である。図11において、液晶表示装置450は、上下の偏光板462、467の間に、カラーフィルタ400と対向基板466とを組み合わせ、両者の間に液晶組成物465を封入することにより構成されている。また、カラーフィルタ400と対向基板466との間には、配向膜461、464が構成され、一方の対向基板466の内側の面には、TFT（薄膜トランジスタ）素子（図示せず）と画素電極463とがマトリクス状に形成されている。

#### 【0044】

カラーフィルタ400は、所定のパターンに並んだ画素（フィルタエレメント）を備え、画素と画素との境目は、仕切り（バンク）413によって区切られている。画素の1つ1つには、赤（R）、緑（G）、青（B）のいずれかの色材が導入されている。各色材は着色層421を構成する。仕切り413及び着色層421の上面は、オーバーコート層422及び電極層423が形成されている。

#### 【0045】

この表示装置では、カラーフィルタ400として、上述した製造方法により製造されたカラーフィルタが用いられる。そのため、光学的に性能が高く、表示性能の向上が図られる。

#### 【0046】

図12（a）～（c）は、本発明の電子機器の実施の形態例を示している。

本例の電子機器は、上述した液晶表示装置等の本発明の表示装置を表示手段として備えている。

図12（a）は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図12（a）におい

て、符号 600 は携帯電話本体を示し、符号 601 は前記の表示装置を用いた表示部を示している。

図 12 (b) は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 12 (b) において、符号 700 は情報処理装置、符号 701 はキーボードなどの入力部、符号 703 は情報処理装置本体、符号 702 は前記の表示装置を用いた表示部を示している。

図 12 (c) は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 12 (c) において、符号 800 は時計本体を示し、符号 801 は前記の表示装置を用いた表示部を示している。

図 12 (a) ~ (c) に示すそれぞれの電子機器は、本発明の表示装置を表示手段として備えているので、品質の優れた表示を実現することができる。

#### 【0047】

次に、図 13 (a)、(b)、及び (c) は、本発明の光学デバイスを検査機器としての遺伝子チップに適用した実施の形態例を示す図であり、(a) は平面図、(b) 及び (c) は A-A 断面図である。なお、遺伝子チップ (DNA チップ) に関する技術は、例えば、特開平 10-168386 号公報、特開 2000-232883 号公報などに記載されている。

図 13 (a) 及び (b) において、本例の遺伝子チップは、基体 900 上に曲面レンズ 901 が設けられ、このレンズ 901 上に反応剤 902 が定着された構成からなる。また、レンズ 901 及び反応剤 902 は、バンク 903 によって区画された領域に重ねて配置されている。遺伝子チップ用の反応剤としては、例えば DNA 断片が用いられる。あらかじめ遺伝子配列の判明している数十から数百種類の DNA 断片を溶液中に含ませ、対応するバンク 903 に固定する。

さらに、本例の遺伝子チップは、図 13 (c) に示すように、基体 900 の裏側から光が入射し、レンズ 901 及び反応剤 902 を通過して取り出されるようになっている。本例の遺伝子チップの使用にあたっては、液状の遺伝子サンプル 905 を作成し、それをチップ上に配置する。サンプルに適合する遺伝子がある場合は、捕捉反応により反応剤 902 に反応し塩基配列が特定され、合成された蛍光染料により蛍光を発する。基体 900 の裏側から入射した光はレンズ 901

によって集光され、取り出される光の輝度が上がり、視認性が向上する。

#### 【0048】

図14 (a) ~ (c) は、上記遺伝子チップの製造過程を模式的に示す図である。なお、簡略化のために、図14 (a) ~ (c) では、図13 (b) に示した断面のみを部分的に拡大して示している。本例の遺伝子チップの製造方法は、バンク形成工程 (図14 (a))、撥液化工程 (図14 (b))、レンズ材料配置工程 (図14 (c))、レンズ硬化工程 (図14 (d))、及び反応剤配置工程 (図14 (e)) 等を有する。

#### 【0049】

具体的には、まず、基体900上に、反応剤が配置される領域を区画するバンク903を形成し、そのバンク903の表面を撥液性に加工する。次に、バンク903によって区画された領域にレンズ材料904を配置し、それを硬化させてバンク903内に凸状の曲面レンズ901を形成する。次に、バンク903によって区画された領域に反応剤902を配置し、それをレンズ901上に定着させる。これにより、遺伝子チップが製造される。なお、各種形成材料は適宜選択して用いられる。また、レンズ材料904及び反応剤902の配置には、吐出ヘッドのノズルを介して液体材料を液滴状に吐出する液滴吐出法、いわゆるインクジェット法を用いる。

#### 【0050】

上述した遺伝子チップの製造方法では、機能材料としての反応剤902と、レンズ材料904とをともに、バンク903によって区画された領域に配置することから、レンズ材料904と反応剤902とがバンク903内で確実に積層される。また、材料の配置にあたって液滴吐出法を用いることから、レンズ材料あるいは反応剤の使用に無駄が少なく、しかもバンク903内に所望の量の材料が的確に配置される。

#### 【0051】

以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸

脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る実施形態の一例として、光学デバイスとしてのカラーフィルタを製造する方法を模式的に示す図。

【図 2】 ピエゾ方式による液体材料の吐出原理を説明するための図。

【図 3】 本発明の光学デバイスの実施の形態例として、上記製造方法により製造されたカラーフィルタの形態例を模式的に示す図。

【図 4】 カラーフィルタの他の形態例を模式的に示す図。

【図 5】 カラーフィルタの製造方法の他の例を模式的に示す図。

【図 6】 カラーフィルタの別の形態例を模式的に示す図。

【図 7】 カラーフィルタの別の形態例を模式的に示す図。

【図 8】 本発明に係る光学デバイスとしてのカラーフィルタ用の色材の平面的な配置パターンを示す図。

【図 9】 本発明に係る光学デバイスとしてのカラーフィルタの平面構造の一例を示す図。

【図 10】 本発明に係る光学デバイスとしてのカラーフィルタの平面構造の一例を示す図。

【図 11】 本発明の表示装置を液晶表示装置に適用した実施の形態例を示す断面図。

【図 12】 本発明の電子機器の実施の形態例を示す図。

【図 13】 本発明の光学デバイスを遺伝子チップに適用した実施の形態例を示す図。

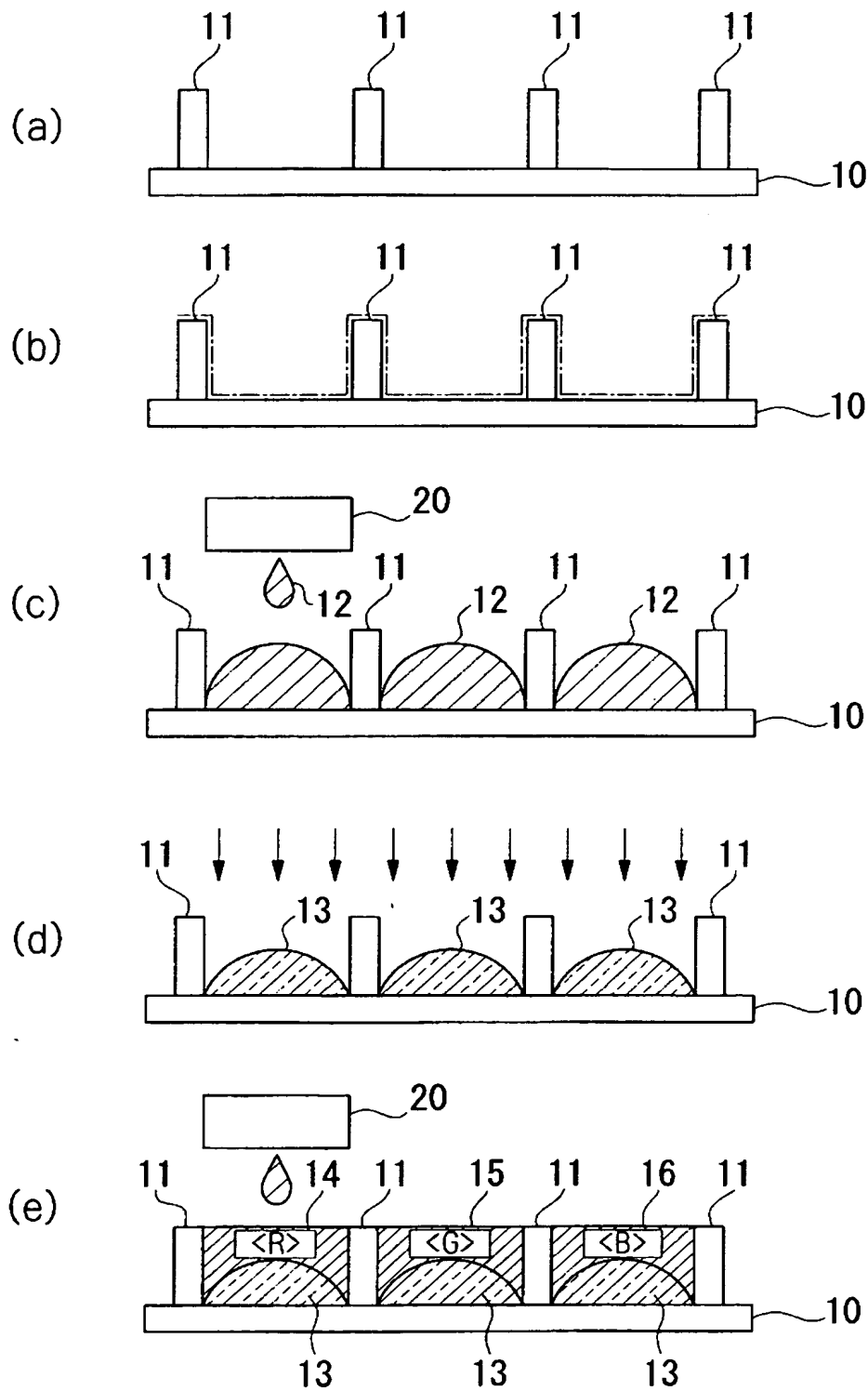
【図 14】 遺伝子チップの製造過程を模式的に示す図。

【符号の説明】

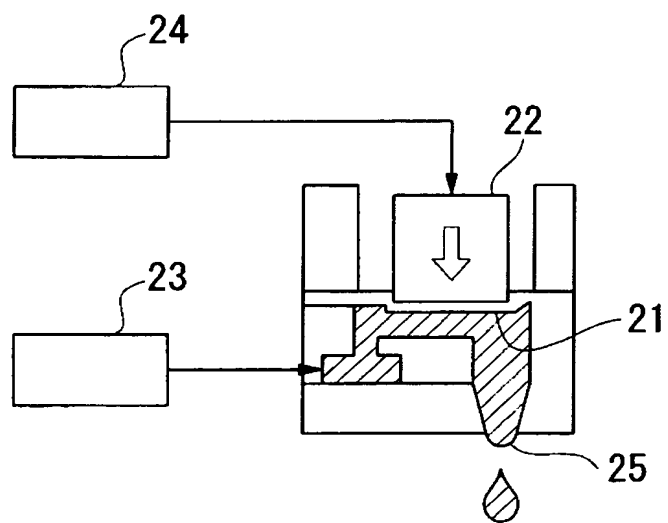
10…基体、11…バンク、12…レンズ材料、20…吐出ヘッド、13…レンズ、14、15、16…色材（機能材料）。

【書類名】 図面

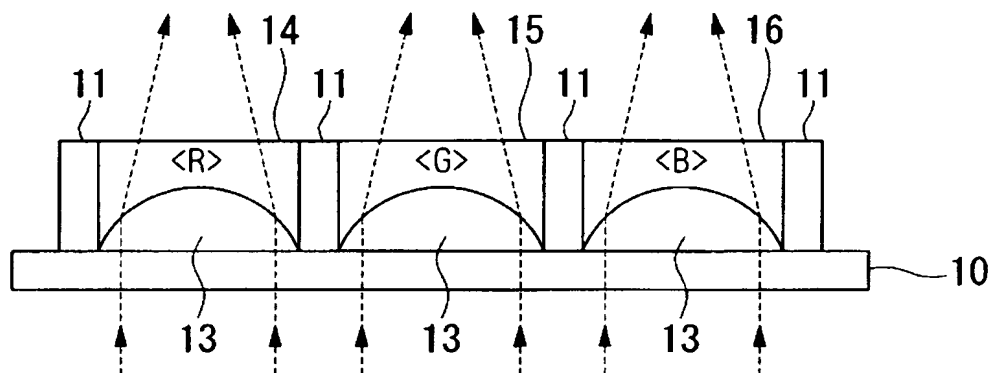
【図 1】



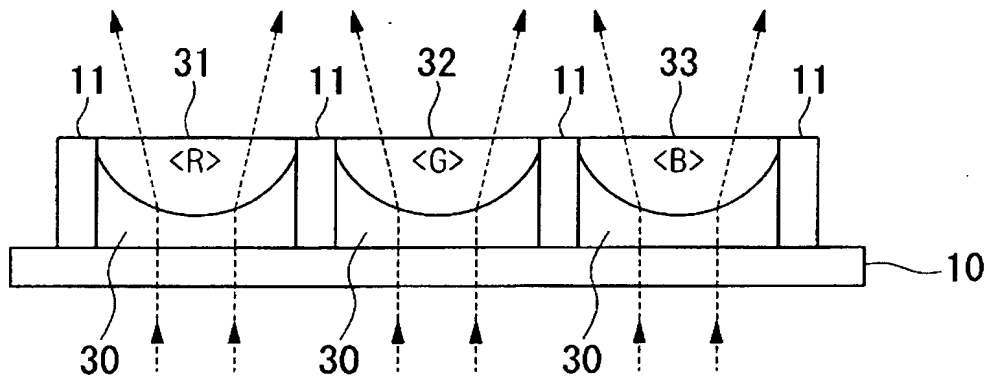
【図 2】



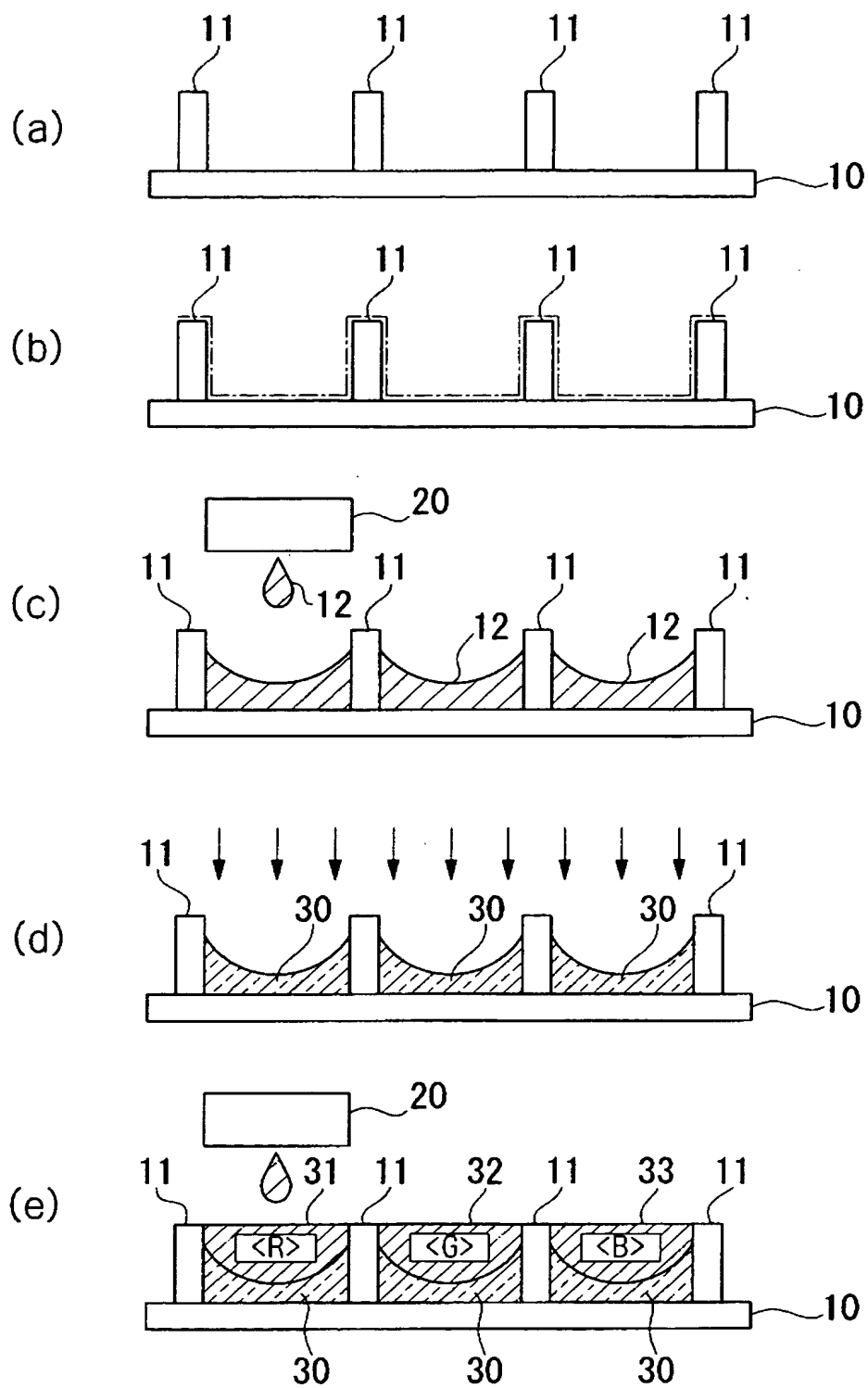
【図 3】



【図 4】

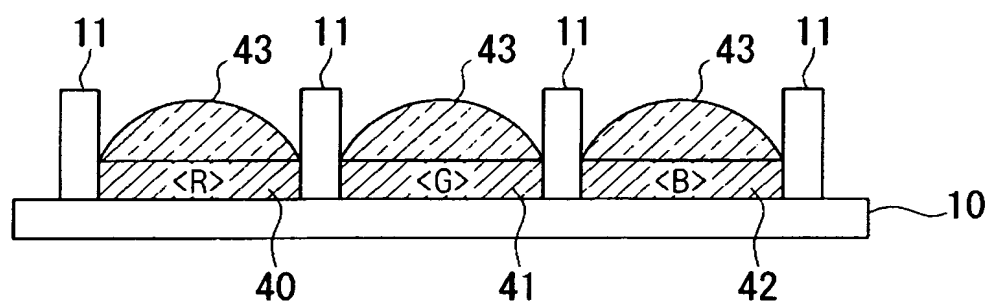


【図 5】

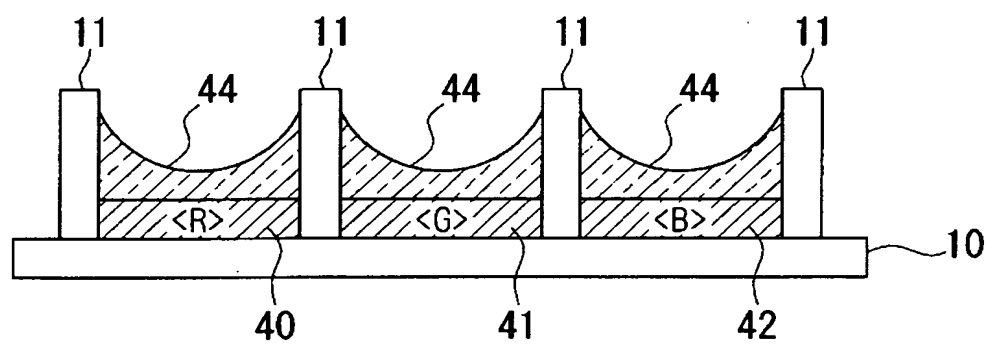




【図 6】

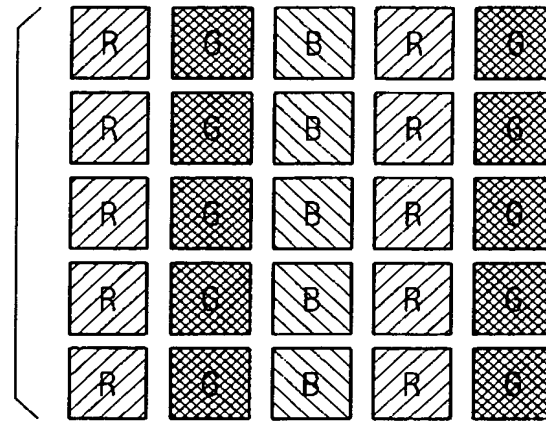


【図 7】

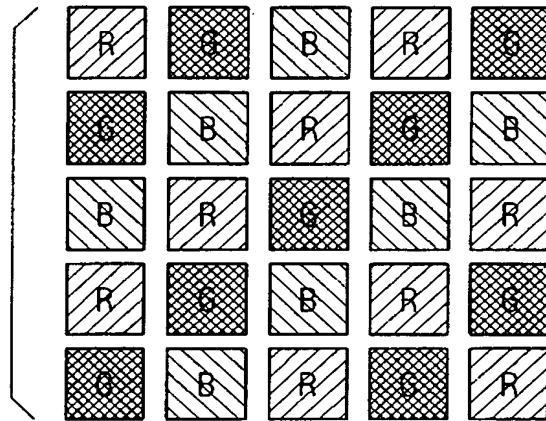


【図 8】

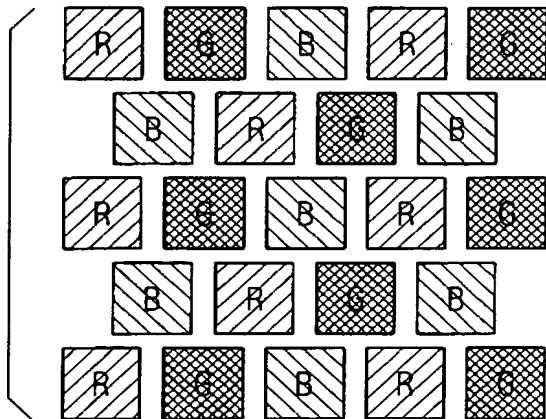
(a)  
ストライプ



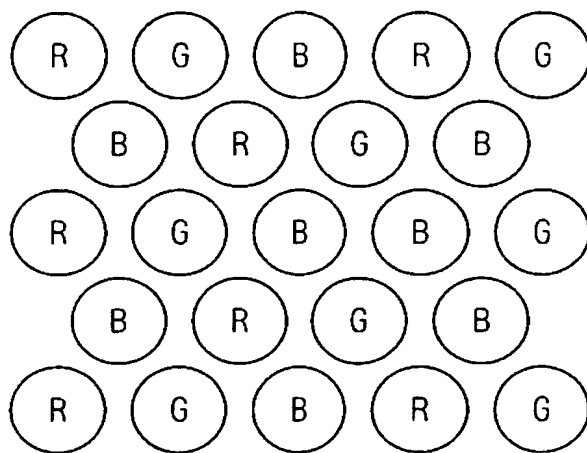
(b)  
モザイク



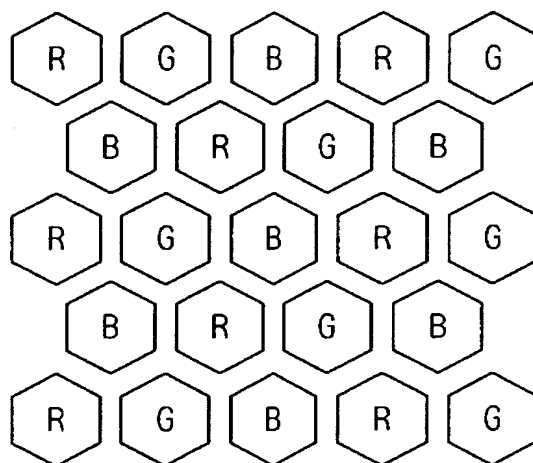
(c)  
デルタ



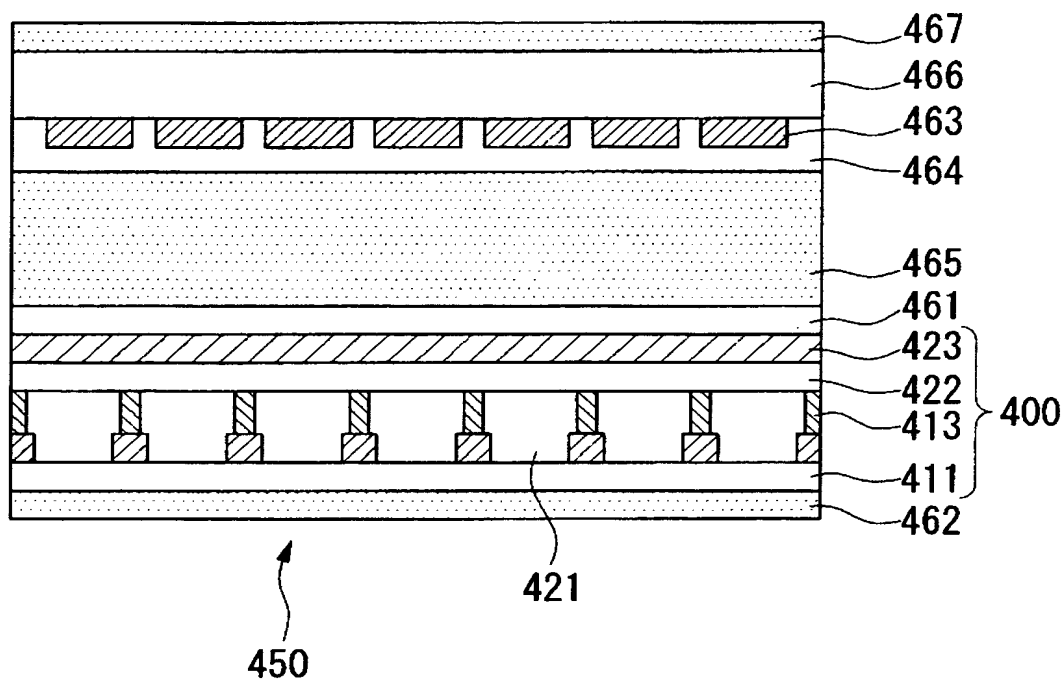
【図 9】



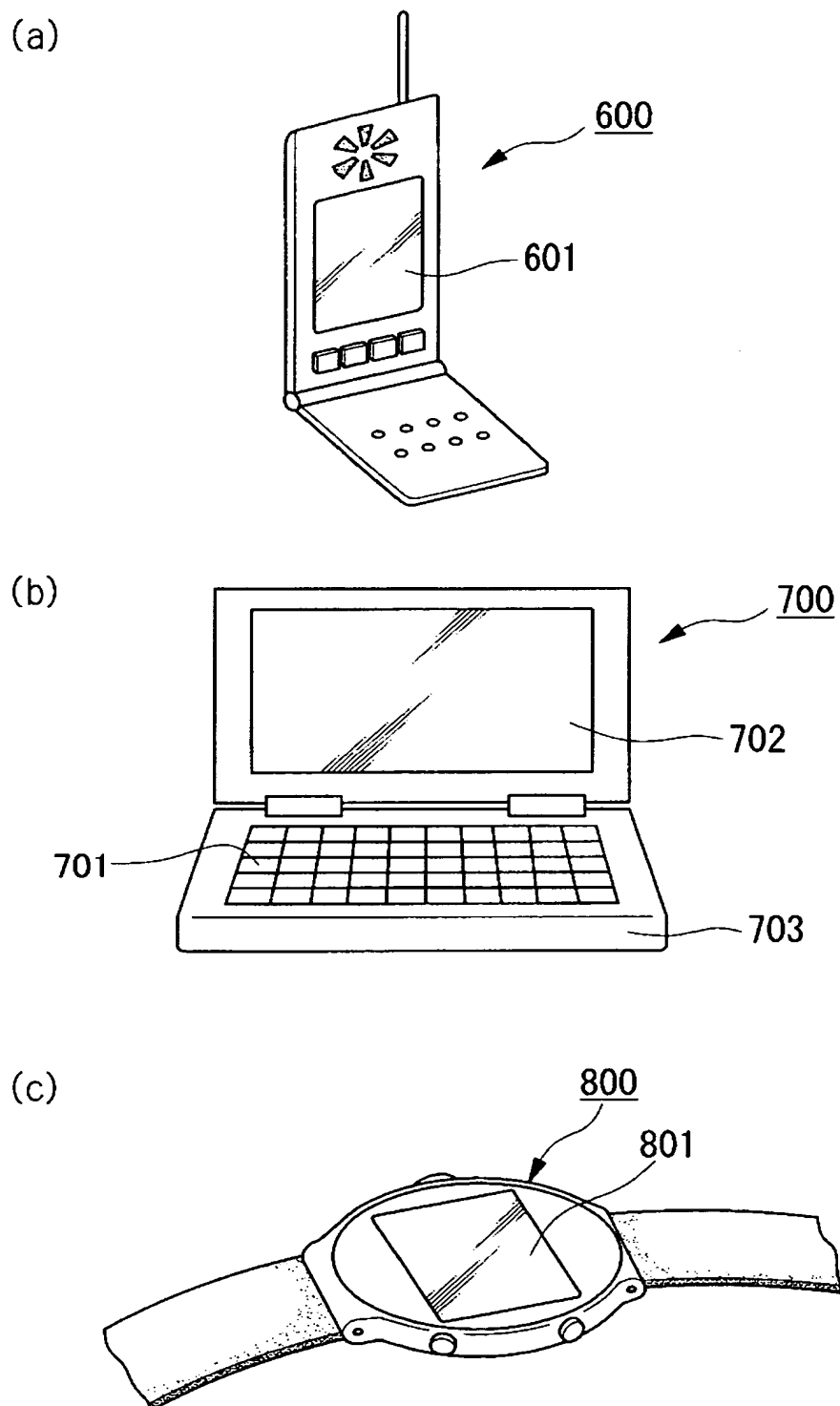
【図 10】



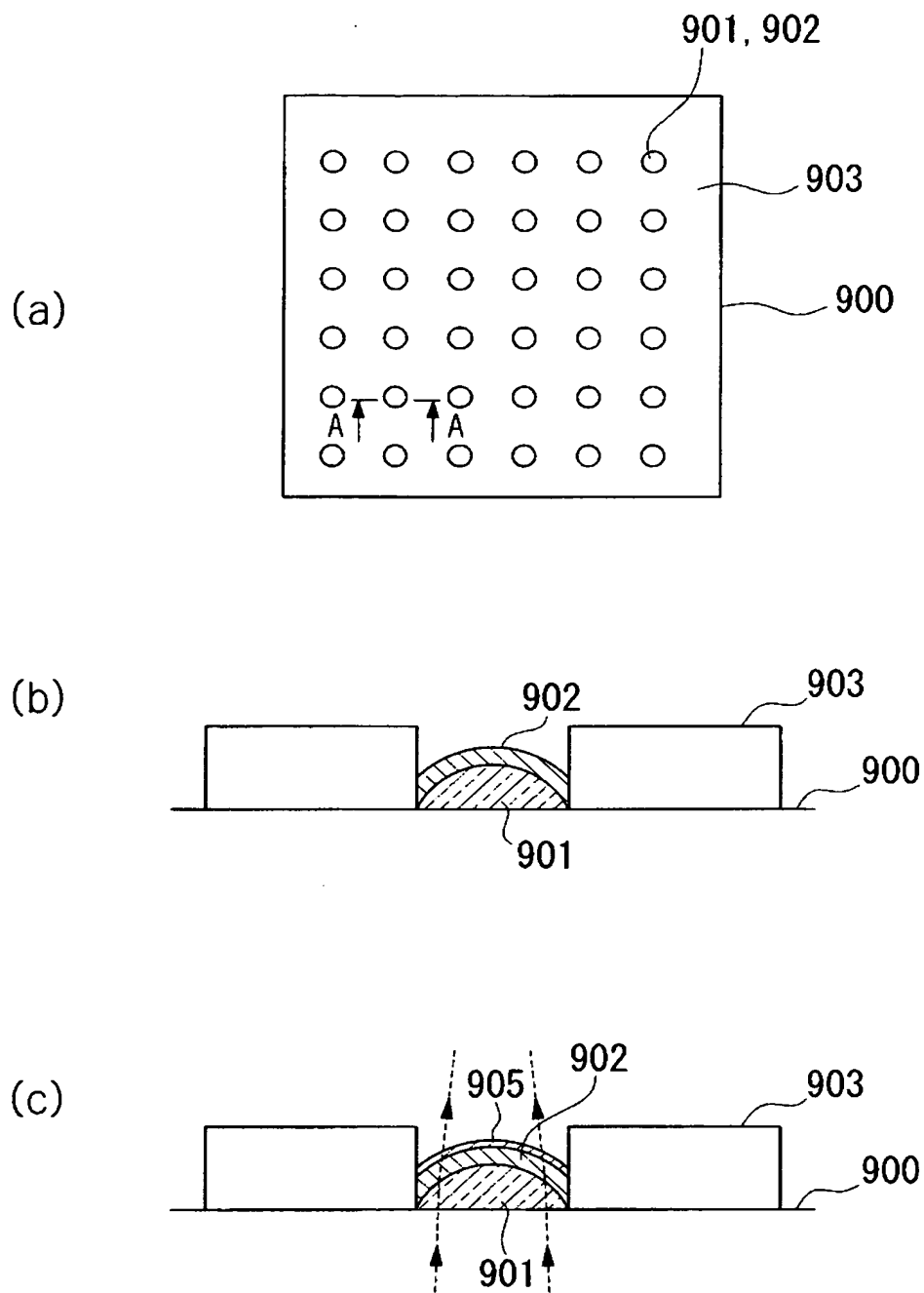
【図 11】



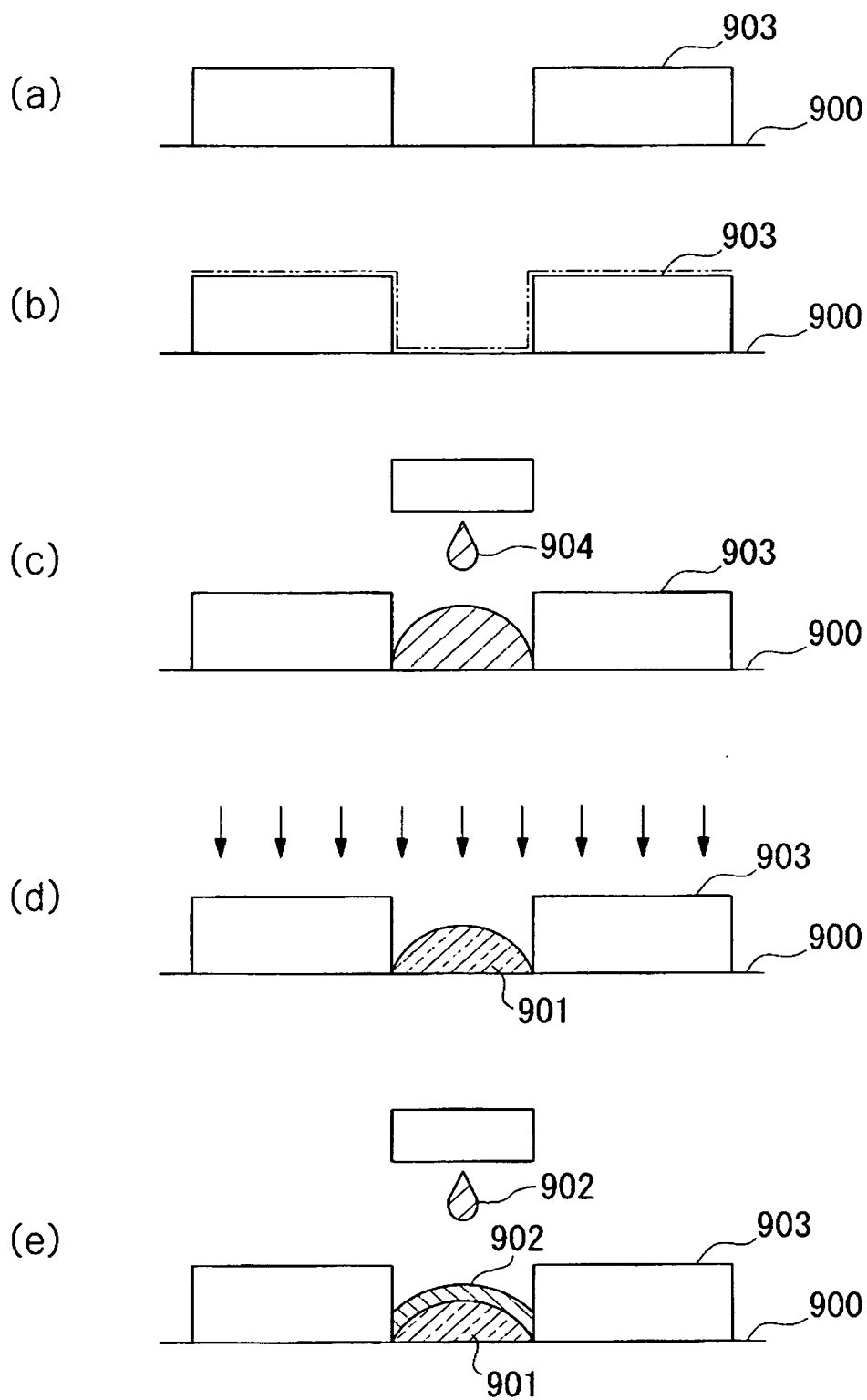
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 機能材料とレンズとの位置合わせのずれが少なく、性能の高い光学デバイスを製造できる製造方法を提供する。

【解決手段】 機能材料が配置される領域を区画するバンク 1 1 を形成する工程と、バンク 1 1 によって区画された領域に液状のレンズ材料 1 2 を配置して、機能材料 1 4, 1 5, 1 6 と積層されるレンズ 1 3 を形成する工程とを有する。

【選択図】 図 1



## 認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2002-275912  
受付番号 50201415931  
書類名 特許願  
担当官 伊藤 雅美 2132  
作成日 平成14年10月 2日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】 100089037

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 渡邊 隆

## 【代理人】

【識別番号】 100064908

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 志賀 正武

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110364

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ  
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 実広 信哉

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 7 5 9 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社